

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-232481

(43)Date of publication of application : 10.09.1993

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

G02F 1/13

G02F 1/1341

(21)Application number : 04-033465

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.02.1992

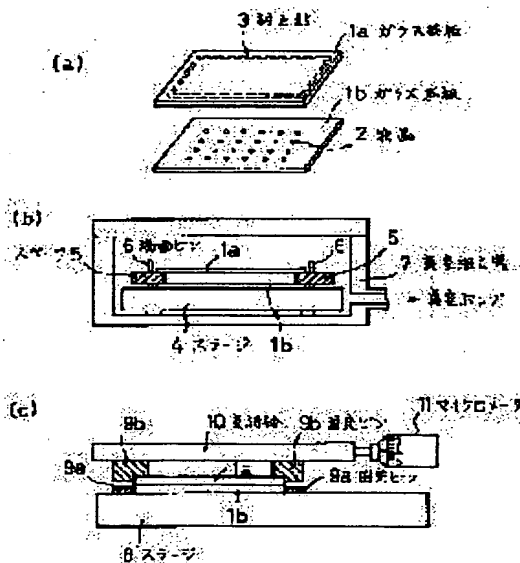
(72)Inventor : ISHIHARA TERUHISA  
HISAMITSU SHINJI  
FURUKAWA HISAO

## (54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL PANEL

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an assembling method of a liquid crystal panel which enables a vacuum assembling machine having a simple structure, and to provide a dropping assembling method of the liquid crystal at high accuracy.

**CONSTITUTION:** A substrate 1a having a sealing member and a substrate 1b on which liquid crystal is dropped are stacked under reduced pressure in a vacuum assembling machine 7. Then the assembled substrates are aligned on a stage 8 of another positioning machine different from the vacuum assembling machine 7 and then the sealing member is cured. Or, the liquid crystal is dropped with a device which is a combination of microsyringe and precision feeding mechanism.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.05.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3159504

[Date of registration] 16.02.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2000-08861

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 15.06.2000

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-232481

(43) 公開日 平成5年(1993)9月10日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1339	5 0 5	7348-2 K	
	1/13	1 0 1	8806-2 K	
	1/1341		7348-2 K	

審査請求 未請求 請求項の数2

(全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-33465

(22) 出願日 平成4年(1992)2月20日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 石原 照久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 久光 伸二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 古川 久夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

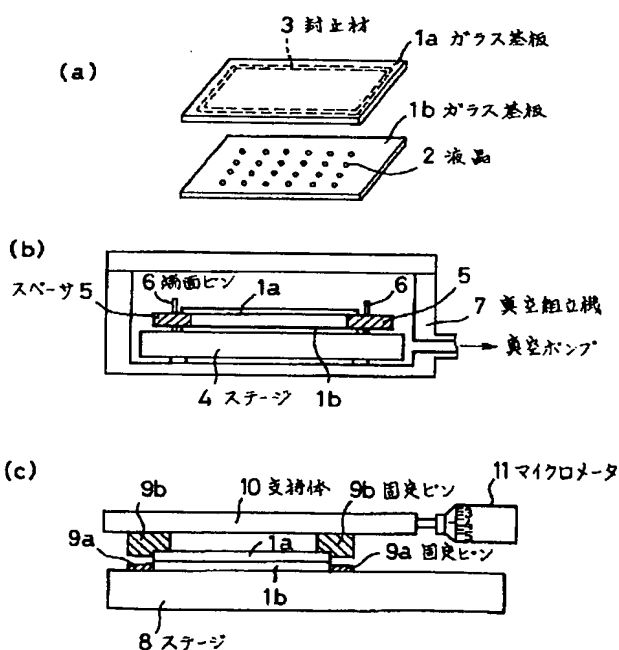
(74) 代理人 弁理士 武田 元敏

(54) 【発明の名称】 液晶パネルの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 シンプルな構造の真空組立機を可能にする液晶パネルの滴下組立方法および高精度な滴下方法を実現する。

【構成】 封止材を形成した基板1a、液晶を滴下した基板1bを真空組立機7内で減圧下のもとに重ね合わせる。その後真空組立機7とは別個の位置合わせ機のステージ8上で基板の相互位置合わせを行った後に封止材を硬化する。また、マイクロシリンジと精密送り機構を組み合わせた装置により液晶を滴下する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の電極基板の少なくとも一方の基板には封止材を形成し、他方の基板には液晶材料を滴下した後、減圧下にて前記一対の電極基板を重ね合わせ、その後前記一対の電極基板の相互位置合わせを行った後、封止材を硬化する液晶パネルの製造方法。

【請求項2】 一対の電極基板の少なくとも一方の基板には封止材を形成し、他方の基板にはマイクロシリンジと前記マイクロシリンジのプランジャーを設定した距離だけ押し出す精密送り機構とを備えた吐出装置より吐出先端部を基板へ接触させ液晶を滴下し、減圧下にて前記一対の電極基板を重ね合わせ、その後封止材を硬化する液晶パネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶パネルの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に液晶表示装置は薄くて軽量で消費電力が小さいなどの点から、電卓からオフィスオートメーション(OA)機器等に広く表示装置として用いられている。液晶パネルは一般に図4のような構造をしており、透明電極17上に配向材18を形成した基板16a、16b間に液晶が封止材19により封入されている。23は基板16a、16bの間隔を一定に保つためのスペーサ材である。一般に液晶パネルの製造方法としては液晶材料が充填されていない空セルを作った後、真空注入法によりセル内に液晶を充填する方法がとられている。しかしこの方法では大型パネルの場合液晶の充填に要する時間が非常に長くなってしまったため、この真空注入法の製造方法に対し液晶を充填するのに要する時間が短縮される等の特徴を持つ液晶滴下組立方法(特開昭62-89025号)が開示されている。図5は従来の液晶滴下組立方法を説明する図である。図5において、一方の基板20aの周辺部に封止材22を形成し、他方の基板20b上に液晶21を滴下し、2枚の基板を真空組立機内にて基板を離れた状態で相互位置合わせを行ない固定する。その後真空組立機内を排気し、減圧下にて2枚の基板を重ね合わせた後封止材22を硬化する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の液晶滴下組立方法では、真空組立機内で2枚の基板を数mm隔てた状態で相互位置合わせを行い、その後減圧下で重ね合わせる。すなわち減圧下で基板を堅く保持し、精密に上下させ重ね合わせる必要がある。従って数 $\mu\text{m}$ から数十 $\mu\text{m}$ の位置合わせ精度が要求される場合には、真空組立機に高精度な重ね合わせ機構を組み込む必要があり、真空組立機が非常に大型、複雑化しコストアップしてしまうのみならず、位置合わせ精度にも限界があった。さらにこのことにより真空組立機内でのゴミ、

金属粉等の発生確立が増大し、液晶パネルを製造する上での最大の課題であるゴミや、上下基板ショート等の異物不良に対し不利になるといった問題があった。これに対し、電極パターンを露光する工程で用いたのと同じ位置関係を有する位置決めピンを基板貼合わせ時にも用いることにより、基板重ね合わせを容易に行う提案(特開昭60-241020号)がなされている。特開昭60-241020号の方法では真空組立設備はある程度シンプルにできるが、数 $\mu\text{m}$ の高精度な基板の相互位置合わせは不可能であるといった問題があった。本発明上記従来の問題を解決するものであり、基板の真空組立機をシンプルにし、かつ高精度な位置合わせを可能にする液晶パネル製造方法を提供することを目的とするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は電極を有する一対の基板のうち少なくとも一方の基板に封止材を形成し、他方の基板上に液晶を滴下した後、減圧下にて前記一対の基板を重ね合わせ、その後前記一対の基板の相互位置合わせを行ない、封止材を硬化するものである。また、液晶の滴下に際してはマイクロシリンジのプランジャーを精密に送り機構により押し出す吐出装置により液晶を滴下することにより滴下量の精度を向上するようにしたものである。

## 【0005】

【作用】 本発明によれば、真空組立機内では単に基板を重ね合わせるだけですむため、真空組立機を非常にシンプルにすることができる。従って真空組立機からのゴミ等の発生確率が小さくなり、ゴミ等の異物不良に対しいへん有効である。また基板重ね合わせ後に位置合わせして固着することにより数 $\mu\text{m}$ の高い位置合わせ精度も可能である。さらに、液晶の滴下に際してはマイクロシリンジのプランジャーを精密に押し出すため、きわめて高い精度が得られるものである。

## 【0006】

【実施例】 図1は本発明の一実施例における液晶パネルの滴下、組立方法を示したものである。図1において、透明電極上に配向処理を施したガラス基板1a上に封止材3として紫外線硬化型樹脂をスクリーン印刷により形成する(図面上では透明電極と配向膜は省略してある)。他方のガラス基板1b上に、マイクロシリンジにより樹脂スペーサを0.3wt%混入した液晶2を10mm間隔の碁盤目状に滴下する。その後基板1bを真空組立機内のステージ4上に固定し、基板1aを5mm厚の組み立てスペーサ5を介して電極面同士が向い合うように配置する(図1(b))。2枚の基板の周囲には端面ピン6が、基板の端面より0.5mm離れて設けてある。その後真空組立機内を排気し、60paになったところで組み立てスペーサ5を抜き、2枚の基板を重ね合わせる。この後真空組立機内を大気圧に戻すと、封止材の内側に液晶が充填される。次にこのようにして液晶を封入した一対の基板を位置合

せ機のステージ8上にセットし、まず下基板を固定ピン9aにより固定する(図1(c))。次に固定ピン9bにより上記基板1aを固定し、固定ピン9bの支持体10にとりつけたマイクロメーター11により位置合わせマークを顕微鏡で見ながら2枚の基板の相互位置合わせを行う。図面では一方向の位置合わせ機構を示してあるが、実際にはXY両方向にそれぞれ2個の位置合わせ機構を設け、XY方向の位置合わせを行い、その後封止材に紫外線を照射し封止材を硬化して液晶パネルを得た。ところが数々の実験の中で、基板の位置合わせの段階で基板が動きにくいまたは全く動かない、あるいはスペーサに付随した傷が発生するという現象が発生することがあった。実験によれば、これは封入する液晶量が少ないときに発生することがわかった。すなわち液晶量が少ない時にはパネル内が負圧になるため基板間隔が小さくなり両基板がスペーサを強く挟み込む。その結果位置合わせ時に基板が動きにくいまたは全く動かなくなり、これを無理に動かすと基板の動きに応じスペーサが配向膜を傷つけることが判明した。更に詳細な検討の結果次のようなことがわかった。今ある径のスペーサを使用して滴下する液晶の量を変えて行くと、ある量を超えるとスペーサの中心径に比べ基板間隔(以下、ギャップという)が大きくなるためギャップムラが生じる。このときの液晶量を $V_{max}$ とすると $V_{max}$ に比べ7%以上少ない液晶量で先の問題が発生することがわかった。従って本発明ではギャップムラ、位置合わせのしやすさ、傷の発生等総合的に判断すると液晶の滴下量を図2に示すように7%未満の精度で滴下することが望ましい。ところが液晶量による不具合の他に、数個以上凝集しているスペーサや表面の荒れたスペーサを使用した場合も傷が発生しやすい傾向にあることがわかった。従って表面が滑らかで凝集していないスペーサ材を使用することが望ましい。なお本実施例において液晶の滴下量に対し7%未満の精度が望ましいとしたが、液晶滴下精度が高くなれば高いほど良好な結果が得られることはいうまでもないことである。また本実施例ではスペーサを液晶中に混入して行ったが、予め基板上にスペーサを形成し液晶のみ滴下してもよく、液晶材料もネマティックに限らずスメクティック液晶や他の液晶材料を使用した場合にも適用できる。この場合スメクティック液晶のように粘度の高い液晶の場合には、基板を重ね合わせただけでは液晶が十分に展延されないが、封止材を硬化した後でパネルを加熱すれば封止領域内に余す所なく充填される。

【0007】液晶滴下装置に必要な条件は(a)吐出精度が高いこと、(b)吐出先端部が配向面に傷をつけないことである。しかし従来の吐出装置では(b)を満足するものはあっても吐出精度については、本発明者らの実験によれば種々のディスペンサーやチューブ式の液送ポンプ等一般的な液体吐出装置の吐出精度( $R/X_{av}$ )は±10%以上であり( $R$ …バラツキ、 $X_{av}$ …平均値)、本発明の液晶

パネルの滴下組み立て方法に適用できるような十分な精度のものがなかった。そこで、本発明による液晶滴下方法は図3に示すように、パルスモーター12と、ネジ軸13aおよびナット13bからなるボールネジで構成される精密送り機構によりマイクロシリンジ14aのプランジャー14bを押し出すものである。本方法はパルスモーターに印加するパルス数に応じてプランジャーの送り量すなわち滴下量が決まる。この本滴下方法の吐出精度を測定したところネマチック液晶では総滴下量200mgに対し2%以下、粘度の高いスメクティック液晶でも±5%以下という高い精度で吐出できることが確認された。しかし本方式で液晶を吐出すると図3(c)(イ)～(ハ)に示すように液晶の表面張力により液晶が吐出先端部に溜ってしまう。従って配向面の傷を考慮して先端部を基板に非接触で行おうとすると先端部と基板の間隔を数十 $\mu$ mに制御する必要があり量産では非常に困難である。ところが種々の実験を行ったところ先端部が基板と接触しても、接触圧が小さくかつ先端と基板が摺動しなければ問題となるような傷が発生しないことがわかった。図3(b)は本実施例に用いた吐出先端部の断面図で、15aは外径0.6mm、内径0.3mmの針先、15cは内径0.7mmのテフロン製パッキン、15bは線径0.3mmのピアノ線を用いたバネ定数35gf/mmのコイルバネ、15dはステンレスチューブに固定された止め金である。このような構造では針先が基板に接触しても上方向へ逃げることにより、接触圧が低減できかつ針先が基板上を摺動しないため問題となるような傷の発生は認められなかった。また、本滴下方法では一般の吐出装置に比べさらに微量でも精度良く吐出することができ、より微量にかつ多点に滴下することができる。従ってスペーサがより均一に分布され、その結果液晶パネルのギャップ精度を向上することができる。本滴下方法により従来の滴下組み立て方法で液晶パネルを作製したところ従来に比べ均一なギャップの良好なパネルを得ることができ、また前記の実施例においても位置合わせが困難になるなどの不具合もなく均一なギャップの良好なパネルを得ることができた。なお本実施例では精密送り機構としてパネルモーターとボールネジを組み合わせた精密送り機構を用いたが、リニアモーターとエンコーダーを組み合わせたような他の精密送り機構を用いてもよい。また吐出先端部のバネ定数も配向膜の硬度等により設定した方が良く、針先をシリコン等の柔らかい樹脂で被膜することも有効である。

【0008】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、液晶を滴下した基板を減圧下で重ね合わせた後に、大気圧下で両基板の相互位置合わせを行なうことにより、複雑で高精度な基板貼り合わせ機構を必要とせず、真空組立機を非常にシンプルにすることができる。従ってゴミ、ショート等の異物不良に対し大変有効であり、かつ高精度な位置合わせも可能である。また本滴下方法によれば高精度

に微少かつ多点に滴下することができ液晶パネルのギャップ精度も向上する。

【図面の簡単な説明】

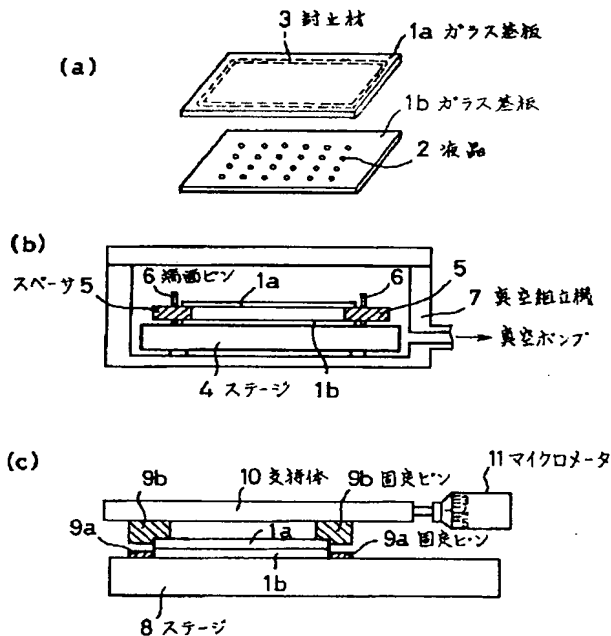
【図1】本発明の一実施例における液晶パネルの滴下、組立方法を説明する図である。

【図2】液晶量と傷の発生の関係を説明する図である。

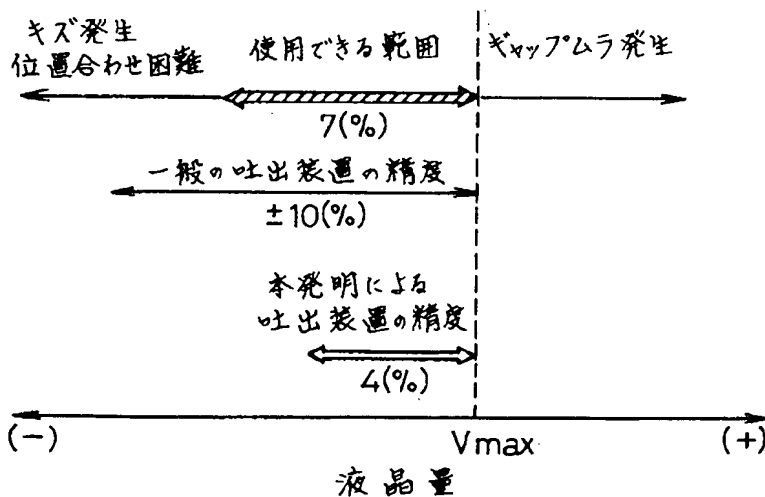
【図3】本発明の一実施例における液晶滴下装置と吐出先端部の側面図および針先の吐出具合を説明する図である。

【図4】一般的な液晶パネルの断面図である。

【図1】



【図2】

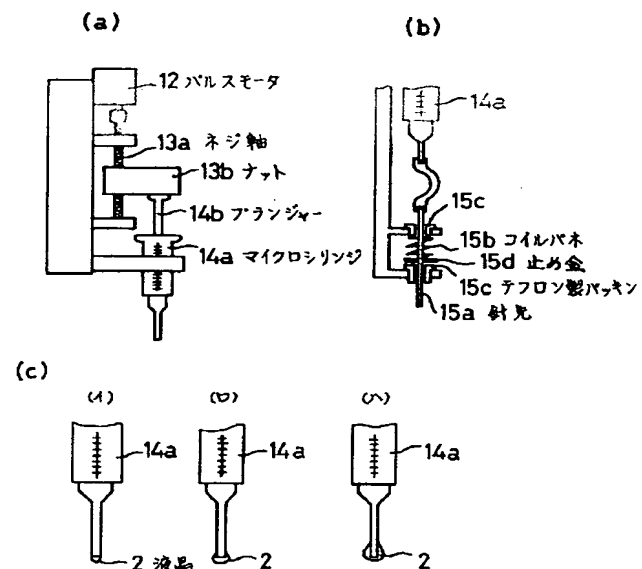


【図5】従来の液晶滴下組立方法を説明する図である。

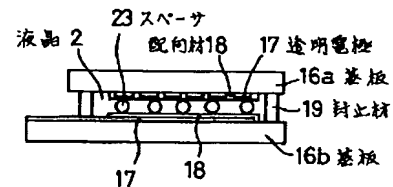
【符号の説明】

1…ガラス基板、 2, 21…液晶、 3, 19, 22…封止材、 4, 8…ステージ、 5, 23…スペーサ、 6…端面ピン、 7…真空組立機、 9…固定ピン、 10…支持体、 11…マイクロメータ、 12…パルスモータ、 13a…ネジ軸、 13b…ナット、 14a…マイクロシリンジ、 14b…プランジャ、 15a…針先、 15b…コイルバネ、 15c…テフロン製パッキン、 15d…止め金、 16, 20…基板、 17…透明電極、 18…配向材。

【図3】



【図4】



【図5】

